ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤー 1⅛” Cシール

（アレスクリーン精製剤搭載）

取扱説明書

日本ポール株式会社

この取扱説明書は、アレスクリーン精製剤を搭載した下記のガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤー製品に関するものです。

ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤー 、1 ⅛" Cシール
製品型式：GTMP3XXXXPCC4

本精製器をご使用の前に、本取扱説明書をお読みください。ご不明な点があれば、本精製器を設置する前にご確認ください。技術的サポートについては、当社までご連絡ください。ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤーは、特に高流量ガスの濃度を確保し、不活性ガスを精製するために設計されています。各精製器の詳細情報は、表1および表3をご覧ください。使用目的に適した条件を判断するため、取り付けを行う製品型式の箇所を参照してください。

⚠ 重要

精製器に記載されている製品型式が、対象ガスの精製に適した製品型式（表2を参照）であることを確認してください。

表 1 : 仕様

製品型式	外形寸法	継手	設計ガス流量および製品表示圧力*
GTMP3XXXXPCC4	正方形台座：1 ⅛" (28 mm) 高さ = 3.00" (76 mm)	1 ⅛" Cシール 六角ボルト (M4x0.7-6H) 穴付、4個止め	3 slpm (6.36 scfm) 500 psig (3.45 MPaG)

* 本製品は米国製です。製品に表示されている設計圧力あるいは最高使用圧力は、日本の「高圧ガス保安法」適用外で使用される場合のものです。日本国内で使用する場合は、最高使用圧力1MPa未満で使用してください。

ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤーは、表面実装型ガス供給部品への接続に関して、工業規格に準拠した仕様、あるいはそれ以上の仕様となっています。（シール方式、サイズ等）また、次の設計基準に準拠しているすべての基板に対応できます。

参考文書 SEMI F86-0304：1 ⅛” 型4個止め構造の表面実装型ガス供給システム用2ポート部品（MFC/MFMを除く）の寸法仕様
適用材料：1 ⅛”薬液供給部品用接続仕様ECO # 111361、2001/9/25付002版。

ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤーは、半導体製造等の超高純度ガスを必要とする用途向けで、特定のプロセスガスまたは混合ガスの純度を向上させ、維持します。仕様については、精製器のカタログをご覧ください。

⚠ 重要

本精製器を対象ガス以外のガスに使用すると、危険な状況を招く可能性があります。精製するプロセスガスは、精製器のラベルに記載された製品型式に応じたものを使用してください。精製器の製品型式が、対象ガスの精製に応じた適切な型式であることを確認してください。（下記表2を参照）

表 2： 指定精製器の種類（製品型式の「XXXXP」）と対象プロセスガス

INP： ヘリウム (He) 窒素 (N_2) ネオン (Ne) アルゴン (Ar) クリプトン (Kr) キセノン (Xe) テトラクロロシラン ($SiCl_4$)*	**SIP：** 水素 (H_2) メタン (CH_4) エチレン (C_2H_4) エタン (C_2H_6) プロピレン (C_3H_6) プロパン (C_3H_8) ブタン (C_4H_{10}) シクロプロパン (c-C_3H_6) ジメチルエーテル ($(CH_3)_2O$) 一酸化炭素 (CO) シラン (SiH_4) ジシラン (Si_2H_6) メチルシラン (SiH_3CH_3) トリメチルシラン ($SiH(CH_3)_3$)	**FCP：** フッ化メタン (CH_3F) ジフルオロメタン (CH_2F_2) トリフルオロメタン (CHF_3) テトラフルオロメタン (CF_4) テトラフルオロエタン ($C_2H_2F_4$) ペンタフルオロエタン (C_2HF_5) パーフルオロエタン (C_2F_6) ヘプタフルオロプロパン (C_3HF_7) パーフルオロプロパン (C_3F_8) パーフルオロシクロブタン (C_4F_8)
GEH4P： ゲルマン (GeH_4)	**SF6P：** 六フッ化硫黄 (SF_6)	**NH3P：** アンモニア (NH_3)
CLXP： 三塩化ホウ素 (BCl_3) 塩素 (Cl_2) クロロシラン (SiH_3Cl) ジクロロシラン (SiH_2Cl_2) トリクロロシラン ($SiHCl_3$) テトラクロロシラン ($SiCl_4$)*	**HCLP：** 塩化水素 (HCl) クロロシラン (SiH_3Cl、SiH_2Cl_2、$SiHCl_3$、$SiCl_4$)* 記載のすべてのガスは、酸素 (O_2) 以外のすべてのOXPと一緒に使用するものとします。	**OXP：** 空気 (CDA) 酸素 (O_2) 二酸化炭素 (CO_2) 亜酸化窒素 (N_2O) 不活性ガス (INPを参照)
	HBRP： 臭化水素 (HBr)	**CDAP：** 空気 (CDA)

⚠ 注意

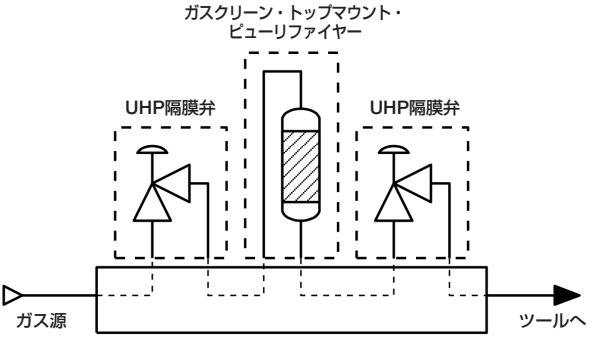
精製器は34-103 kPaG（5-15 psig）アルゴン圧で封止されて出荷されます。キャップを取り外す時には、必ず安全眼鏡を着用してください。

⚠ 警告

- 高濃度の空気や水分と精製剤が反応すると、下記が発生する可能性があります。
  - INP、SIP、FCP精製剤では、熱や可燃性ガス
  - CLXP、HCLP、HBRP精製剤では、熱や腐食性ガス
  - SF6P、NH3P精製剤では、熱、可燃性ガスや腐食性ガス
  - GEH4P精製剤では、熱、可燃性ガスや有毒ガス
  - OXP精製剤では、熱
- INP、SIP、FCP、GEH4P、SF6P、またはNH3Pの精製剤を搭載したガスクリーン・ピューリファイヤーには、絶対に純酸素や空気を通さないでください。
- ハウジングに穴を開けないでください。精製器を改変すると、化学薬品に接触し、重篤な眼球の火傷や皮膚の炎症の原因となる場合があります。（製品と同梱の製品安全データシート（SDS）を参照してください。）
- 設置後のリーク検査が終了し、本精製器およびその周辺の配管が使用可能な状態になるまで、有害ガスを精製器や付属配管に絶対に導入しないでください。（本取扱説明書の手順9を参照）当社は、ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤーの不適当な設置または操作による損害や障害に対し、いかなる責任も負いません。また、装置の保全および関連するすべての安全基準への準拠に関する責任は、お客様が負うものとします。

1. 取り付け手順

図 1 : 標準設置例



この図は、ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤーと不活性ガスの使用に必要な部品のみを記載しています。使用前に精製剤のコンディショニングが必要なガスを使用する場合は、（お客様の準備による）ガスラインとバルブの追加が必要となります。精製器を圧力超過や温度超過から保護するには、配管ラインに圧力逃がし装置や温度制御装置が必要です。この図は一般的な設置方法を示すものです。配置は変更可能です。

精製器をマスフローコントローラ（MFC）も備えたラインに設置する場合は、MFCを精製器の下流の表面実装基板上に配置することを推奨します。これは特に真空状態で稼働する装置にガスを送る場合に重要になります。設置作業時は、新しく清潔なクリーン手袋を着用して汚染を防いでください。最適な結果を得るため、設置作業は不活性環境（グローブバッグ）で行ってください。

設置作業中は、精製器に付属している温度超過表示計を確認してください。表示計が黒色を示す場合は、当社までご連絡ください。

安全に関する注意事項：

- ガス制御装置の設置、操作、および保守作業は、必ず訓練を受けた作業者のみが行ってください。
- 圧縮ガスの取り扱いには危険が伴うため、必ず訓練を受けた作業者のみが行ってください。不適切な操作は、火災や爆発、有害ガスの大気中に放出する原因、またはコスト増の原因となるプロセス装置の汚染を引き起こす恐れがあります。
- 設備で使用するあらゆるガスおよび精製剤の製品安全性データシート（SDS）を関係者全員が閲覧できるよう常備してください。SDSはガスのサプライヤーまたは当社から入手してください。
- 圧力超過の可能性がある場合（最高使用圧力を超える圧力上昇が見られる場合）、必ず一次側にプロセスガス圧力調整器および圧力逃がし装置を設置してください。
- ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤーの場合、ベースプレートとOリングのシールを外した後、不活性ガスを送り込んでパージしている状態で、1分以内にユニットを設置してください。1分以上かかると精製剤が劣化する場合があります。
- 作業を開始する前に、設置や操作の責任者は、作業手順と関連するすべての安全注意事項を必ず完全に理解しておいてください。

表 3 : 取り付け情報

製品	欄A	欄B	欄C
	取り付け時のパージガス流量	設置時に必要なガスケット	取り付けに必要な工具
ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤー 1⅛" Cシール	0.5 - 3.0 slpm (1.06 - 6.36 scfh)	316 L ステンレススチール Cシール・アッセンブリー*	3 mm 六角棒スパナ 標準（基板仕様参照）

* 当社はMicroflex Technologies社等のガスケットアッセンブリーの使用を推奨します。
MicroSeal製品型式：MSA-028-211（MicroSealはMicroflex Technologies社の登録商標です。）

取り付け準備：

- プロセスガスやパージガスに接する部品（例、フェイスシール接続部のガスケット）を取り扱う際は、汚染を回避するため、常に新品で清潔なクリーン手袋を着用してください。最適な結果を得るため、取り付け手順は不活性環境（グローブバッグを使用）で行ってください。

- 組立前にすべてのシール面を点検し、汚れ、傷、へこみ、くぼみや腐食がないか確認してください。該当する汚れや損傷があれば、組立前に洗浄または交換してください。

- 精製器の取り付け前に、該当するすべてのプロセスガス接続部のヘリウムリーク試験を実施し、システムに漏れがないことを確認してください。この試験では、精製器の代わりに適切なインターフェースの付いたスプールピースを使用することができます。

  リーク試験結果が不合格となった場合は、漏れが生じている箇所を特定して補修を行い、再度リーク試験を実施してください。リーク試験の手順はSEMI F1、ASTM E 498、またはASTM E 499を参照してください。

- 精製器の取り付け前に、取り付けに使用するすべての配管、継手、部品をを不活性ガス（窒素またはアルゴン）でパージしてください。

プロセスガスの接続部：

- 精製器のベースプレートとOリングシールは、機器設置の直前まで取り外さないでください。
- 精製器を有害ガスの精製に使用する場合は、適切な排気装置を伴う密閉環境の中で設置してください。密閉環境の外部への接続部は、該当する安全法令および規則に従って必ず溶接、補強してください。一部の有害ガスには、二重拡散防止ラインが義務付けられている場合もあります。
- ベースプレートとOリングシールは、精製器を取り外した際に必要となるため、必ず保管しておいてください。
- 接続時には、精製器に同梱されている新品のガスケットを取り付けてください。

取り付け手順：

使用するシールの種類に応じた取り付け方法と必要なトルクについては、シール製造業者の取扱説明書を参照してください。

1. 基板の流路と取り付け部分箇所の部品をすべて不活性ガス（窒素またはアルゴン）でパージしてください。
2. 一次側バルブを開き、取り付け部分へ向けて不活性パージガスを流し始めます。（表3欄Aを参照）取り付けと組立が完了するまでパージガス流量を維持してください。
3. 取り付け部分の継手を外して、既存部品とシールを取り外します。古い部品はポートを塞ぎ、適切に処分します。
4. 基板とのシール面を検査し、損傷がある場合は、必要に応じて部品を交換してください。
5. 精製器を保護バッグから取り出します。
6. 入口ラインからパージガスを流しながら、ベースプレートとOリングシールを新品の精製器から取り外します。（精製器を取り外した際に必要となるため、必ず保管しておいてください）新品のガスケット（表3欄B参照）を使用して精製器を基板に迅速に取り付け、プロセスガスの流れが精製器の流れ方向表示に一致しているかを確認します。

取付けボルトを規定のトルクでできるだけ素早く締め付け、なるべく雰囲気汚染にさらされないようにします。

⚠ 注意

Cシールの入口ポートは中央のポートになります。ハウジングの矢印も流れ方向を示しています。設置前に、流れ方向表示がどちらも精製器と一致しているかを確認してください。

7. 取り付け部分の下流の分離バルブを開き、パージガスが基板から排出されるようにします。パージガスが出口側で検出されない時は、ガスが検出できるまでガス圧または流量を上げててください。基板の出口ガスラインのガス流路がベントまたはスクラバーに接続されていることを確認してください。
8. 不活性ガスを5～10分間流し続けてください。
9. 以下の手順で精製器のヘリウムリーク試験に進んでください。
   a. 精製器の二次側の分離バルブを閉め、次に一次側分離バルブを閉めます。
   b. 精製済みヘリウムガスを取り付け部分に供給してください。
   c. 一次側分離バルブを開いてください。
   d. 検出器のプローブを使用して、精製器の一次側と二次側接続部に対してアウトボード・ヘリウムリーク試験を実施します。

⚠ 注意

精製器のインボード・ヘリウムリーク試験は、真空状態から常圧に戻す時に空気が侵入してアレスクリーン精製剤を汚染する可能性があるため推奨できません。また、本製品は、標準製造工程により出荷時に微量のヘリウムガスが含まれています。精製器の取り付け前であれば、基板やその他の部品のインボード・ヘリウムリーク試験にスプールピースを使用することができます。精製器のインボード・ヘリウムリーク試験が必要な場合は、当社までご連絡ください。

10. ヘリウムリーク試験の後は、精製器と基板に取り付け作業時のパージ流量（表3欄A参照）で5～10分間不活性ガスを流してポストパージを行います。

11. 上記手順が完了したら、次の「コンディショニング」に進んでください。

2. コンディショニング

コンディショニングの目的は、精製器の取り付け時に使用した不活性ガスを除去し、アレスクリーン精製剤に化学的に結合している特定の官能基を生成または活性化することです。取り付け作業時に侵入したあらゆる浮遊汚染物質も、コンディショニングによって除去されます。

⚠ 警告

反応性ガスまたは腐食性ガスを使用した精製剤のコンディショニングでは、通常、発熱反応（熱の放出）が発生します。コンディショニングが不適切な場合、有害ガスの発生により人体に悪影響を及ぼす恐れがあります。大気汚染やプロセスライン/プロセスツールの汚染を防止するため、コンディショニング中に精製器から排出されるガスは、適切なスクラバーで処理してください。精製剤のコンディショニング中に問題が発生した場合は、直ちに精製器の入口/出口バルブを閉めてプロセスガスの流入を中断し、当社までご連絡ください。

- 精製剤が最初に何らかのプロセスガスに曝露した際、大量のプロセスガスが精製剤と反応したり、精製剤に吸着されたりする場合があります。結果として、精製器の初期性能が不安定になることがあります。最適な結果を得るため、始動前の精製剤のコンディショニングは、必ず対象プロセスガスで行ってください。

- 使用するプロセスガスと精製剤の種類によって応じて、別々のコンディショニング手順が必要となります。指定された手順に従って、注意深く実施してください。特に、プロセスガスの流量が推奨流量を超えないように注意してください。過熱により、精製剤が損なわれる恐れがあります。

- コンディショニングは、精製器の設置後に実施してください。精製器を2週間以上使用しなかった時にも再稼働前にコンディショニングを実施してください。（特に後述のグループⅣ内の対象プロセスガスの場合）
  2種類以上のガスを混合したプロセスガスの場合は、精製器を3日以上使用しなかった時は再コンディショニングを実施してください。コンディショニングによって、精製器を通過する構成成分の相対的割合が変化することなく安定します。

- 精製剤をプロセスガスでコンディショニングした後は、常にその同じプロセスガスの加圧状態を保ってください。不活性ガスによるパージを行った場合は、稼働を再開する前に、精製剤も再度コンディショニングする必要があります。その場合は、当社まで技術サポートを依頼してください。

- すでにコンディショニングを終了した精製剤が入った精製器は、絶対に真空状態にしないでください。精製剤の表面に物理吸着している有害ガスはが放出される恐れがあります。精製器の減圧状態での稼働に関しては、当社までご連絡ください。

- 精製剤のライン内でのコンディショニングには、通常、供給ライン用スロットバルブや流量計など、プロセスガス流量を管理・監視する部品が必要です。これらの部品は標準装備品としては同梱されておりません。これらの部品の入手と取り付けは、お客様の全責任によって行ってください。

コンディショニングには、最低量V（リットル）のプロセスガスが必要です。ピュア・プロセスガス（濃度100%）を流量F（slpm）で使用する場合、コンディショニングに必要なガス流の最短時間T分は、次の式で算出されます。

T（分）= V/F

プロセスガスの希釈するためにキャリアガスを使用する場合は、コンディショニングに必要な時間は、次のように長くする必要があります。コンディショニング時間は、希釈割合Aに反比例して延びます。（A%=プロセスガスの含有割合）
例えば、ガスが実際にはA%のプロセスガスを含む混合ガスである場合、コンディショニング最短時間T(分)は、次の式で算出されます。

T（分）= V/(A%/100) F

活性成分に応じた適切なガスグループを選択してください。（後述のグループを参照）通常、活性成分とは、精製器の製品型式ごとに定められた対象プロセスガスを意味します。技術サポートが必要であれば、当社までご連絡ください。

表 4 : コンディショニング関連一覧表

製品	欄 A	欄 B	欄 C	欄 D	欄 E
	最低量100%プロセスガスグループⅠ、Ⅱ	最低量100%プロセスガスグループⅢ	最低量100%プロセスガスグループⅣ	最大流量グループⅠ、Ⅱ、Ⅲ	最大流量グループⅣ
ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤー1⅛“	5.2 リットル (0.18 ft^3)	5.2 リットル (1.84 ft^3)	1.6 リットル (0.06 ft^3)	1.0 slpm (2.12 scfh)	0.5 slpm (1.06 scfh)

⚠ 注意

以下のグループに記載されていないガスを使用してコンディショニングを行う場合は、当社までご連絡ください。

⚠ 警告

特定のプロセスガス用にコンディショニングされた精製器は、そのプロセスガスのみに使用してください。
アレスクリーン精製剤は、ガス専用です。当社の事前承認がない限り、1種類のガス用として購入したガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤーを他のガスに使用することはできません。

アレスクリーンHCLP、HBRP、CDAP精製剤を搭載した精製器以外は、ハウジング上にラベルが付いた加熱インジケーターが同梱されています。コンディショニング中はこのインジケーターを監視してください。インジケーターが黒色に変化した場合は、コンディショニングガスの流入を中断し、不活性ガスの流入を開始した後、当社までご連絡ください。HCLP、HBRP、CDA精製剤を搭載した

精製器の場合は、インジケーターが同梱されていますが、ハウジングには貼り付けされていません。これは、HCl、HBr、CDAPガス向けのコンディショニングの場合、精製器の温度は、通常でもインジケーターが黒色を示す程度まで上昇する場合があります。したがって、コンディショニング終了後にインジケーターをハウジングに貼り付けするよう推奨しています。

⚠ 注意

コンディショニングの前に、システムに漏れがないことを確かめ、ガスシリンダー/ガスソースの内容物が精製器の対象のプロセスガスと一致しているか（製品型式を参照）を確認してください。漏れがなく、シリンダー内容物が正しいことを確認したら、コンディショニング作業を進めてください。

グループⅠ：He、N_2、Ne、Ar、Kr、Xe、H_2、CH_4、C_2H_6、c-C_3H_6、C_3H_8、C_4H_{10}、$(CH_3)_2O$、CO、CH_3F、CH_2F_2、CHF_3、CF_4、$C_2H_2F_4$、C_2HF_5、C_2F_6、C_3HF_7、C_3F_8、C_4F_8、またはこれらの混合ガスの場合

精製器のコンディショニングに使用するプロセスガスの最低量、および超えてはならない最大流量については、表4の欄AおよびDを参照してください。例えば、ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤーをH_2供給でコンディショニングする場合、0.5 slpm (1.06 scfh)の100%のプロセスガスを11分間流してコンディショニングしてください。

⚠ 注意

精製器の取り付けやコンディショニング中に、精製器の表面温度が手で触れて熱く感じる程度に上昇した場合は、ただちにガスの流れを止め、漏れがないか確認し、またガスシリンダー/ガスソースの内容物が精製器の対象プロセスガス（製品型式を参照）と一致しているかを再度確認してください。漏れがなく、シリンダーの内容物も正しければ、ガスの流入を再開してコンディショニングをすすめてください。

グループⅡ：空気、O_2、N_2O、NH_3、CO_2 場合

精製器のコンディショニングに使用するプロセスガスの最低量、および超えてはならない最大流量については、表4の欄AおよびDを参照してください。例えば、ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤーをO_2供給でコンディショニングする場合は、0.5 slpm (1.06 scfh)の100%のプロセスガスを11分間流します。

⚠ 注意

コンディショニング中、精製器の表面温度は、手で触れて温かく感じる程度に上昇することがあります。精製器が熱くなった場合は、ガスの流量を減らすか、または不活性ガスを混合して温度の上昇を抑えた後、元のコンディショニング条件に戻してコンディショニングを続けてください。これによって、精製剤や精製器が損なわれることはありません。ユニットが完全に室温に戻ると、精製器のコンディショニングは完了です。

グループⅢ：HCl、HBr、CCl_4、BCl_3、Cl_2、SiH_3Cl、SiH_2Cl_2、$SiHCl_3$、$SiCl_4$ の場合

100%のプロセスガスで精製器をゆっくりと加圧し、15 psig（0.10 MPaG）以上のライン圧力を2時間維持してください。精製器のコンディショニングに使用するプロセスガスの最低量、および超えてはならない最大流量については、表4の欄BとDを参照してください。例えば、HCl用ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤーは、ユニットを30 psig (0.21 MPaG)のHClで2時間加圧し、その後1.0 slpm (2.12 scfh)の100%のプロセスガスを52分間流してコンディショニングしてください。コンディショニング中に排出されるガスはスクラバーまたはベントで処理し、プロセスツールに接触させないでください。

⚠ 注意

コンディショニング中、精製器の表面温度は、手で触れて温かく感じる程度に上昇することがあります。精製器が熱くなった場合は、ガスの流量を減らすか、または不活性ガスを混合して温度の上昇を抑えた後、元のコンディショニング条件に戻してコンディショニングを続けてください。これによって、精製剤や精製器がなわれることはありません。ユニットが完全に室温に戻ると、精製器のコンディショニングは完了です。

HCLPまたはHBRP精製剤を搭載した精製器の場合は、出荷時にインジケーターが同梱されて出荷されていますが、ハウジングには貼り付けされていません。コンディショニングの後（ハウジングが室温に戻った後）、同梱の過熱インジケーターステッカーを本体のよく見える位置に貼り付けてください。

代替グループⅢ：SiH_3Cl、SiH_2Cl_2、$SiHCl_3$、$SiCl_4$の場合

このグループⅢのガスは、代替コンディショニング方法として、はじめにプロセスガスを20%以下に希釈した混合ガスを低流量で使用することができます。希釈した混合ガスを使用した後、実際の（作業用）混合プロセスガスを使用して再度コンディショニングしてください。このようにコンディショニング・プロセスを2段階にわけることで、精製器内部に過度の熱が発生するのを防ぎます。高温によりアレスクリーン精製剤が損われることはありませんが、プロセスガスの分解を招いたり、高温の表面で作業者が被害を受けたりする恐れがあります。

表4の欄BおよびDを参照してください。希釈した混合ガスでゆっくりと精製器を加圧し、15 psig (0.10 MPaG)以上を2時間維持してください。（コンディショニング中は、欄Dの最大流量を超えないよう注意してください。）その後、プロセスガスが最低量（欄B）に達するまで希釈した混合ガスを精製器に流してください。コンディショニング中の流量が、最大流量を超えないよう注意してください。

希釈した混合ガスによるコンディショニングが終了した後、実際の濃度のプロセスガスを使用して、再度最低量（欄B）に達するまでコンディショニングを行ってください。希釈した混合ガスが使用できない場合は、実際の濃度のプロセスガスを低い流量（欄Dの値の10%）で使用してください。例えば、SiH_2Cl_2用ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤーは、はじめにSiH_2Cl_2を10%に希釈した混合ガスでユニットを2時間加圧してコンディショニングしてください。その後、SiH_2Cl_2を10%に希釈した混合ガスを0.5 slpm (1.06 scfh)で104分間ユニットに流します。次に、流量を1.0 slpm (2.12 scfh)のに変更し、SiH_2Cl_2の100%プロセスガスをさらに52分間ユニットに流してください。

コンディショニング中に排出されるガスは、適切なスクラバーまたはベントで処理し、プロセスツールに接触させないでください。

⚠ 注意

グループⅢのガスのコンディショニング中、手で触れて温かく感じる程度に精製器の温度が上昇することがあります。熱くなった場合は、ガス流量を減らすか、より薄い希釈した混合ガスをコンディショニングに使用してください。

グループⅣ: C_2H_4、C_3H_6、COS、SiH_4、Si_2H_6、SiH_3CH_3、$SiH(CH_3)_3$、GeH_4、SF_6 の場合

グループⅣのガスに関しては、はじめにプロセスガスを20%以下に希釈した混合ガスを低流量で使用し、コンディショニングを行うことを強く推奨します。希釈した混合ガスを使用した後、実際の（作業用）混合プロセスガスを使用して再度コンディショニングしてください。このようにコンディショニング・プロセスを2段階にわけることで、精製器内部に過度の熱が発生するのを防ぎます。高温によりアレスクリーン精製剤が損われることはありませんが、プロセスガスの分解を招いたり、高温の表面で作業者が被害を受けたりする恐れがあります。

精製器に流すプロセスガスの最低量および超えてはならない最大流量については、表4の欄CおよびEを参照してください。例えば、SiH_4用ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤーは、はじめに0.25 slpm (0.53 scfh)の10%プロセスガスをユニットに62分間に流してコンディショニングしてください。次に、流量を0.5 slpm (1.06 scfh)に変更し、100%プロセスガスをさらに3分間ユニットに流してください。コンディショニング中に排出されるガスは、適切なスクラバーまたはベントで処理し、プロセスツールに接触させないでください。

⚠ 注意

グループⅣのガスのコンディショニング中、手で触れると温かく感じる程度に精製器の温度が上昇することがあります。精製器が熱いと感じたら、ガス流量を減らすか、より薄い希釈した混合ガスをコンディショニングに使用してください。

コンディショニング後しばらくの間、排気ガスに微量のアルゴンが含まれる可能性があります。

上記のコンディショニング工程終了後、精製器本体に貼り付けされた製品ラベルの記載と使用するプロセスガスの種類が一致していることを確認し、すべての接続ラインと装置をパージしてください。これで、本製品の使用準備が完了しました。

3. コンディショニング後の処理

1. 精製器をプロセスガスでコンディショニングした後は、必ずそのガスで加圧状態を維持してください。プロセスガスを引き続き不活性ガスでパージした場合は、再使用前に、同じプロセスガスによる再コンディショニングが必要になる場合があります。

2. プロセスガスの混合濃度を変更した場合もコンディショニングが必要になることがあります。ハイドライドガスまたは混合ガスを使用した精製器を長期間使用しなかった場合は、表4の欄Bに記載のガス量の10%で精製器をパージすることを推奨します。

3. 精製剤を有毒ガスまたは腐食性ガスでコンディショニングした場合は、精製器を真空状態にしないでください。有毒ガスや腐食性ガスが放出される場合があります。

4. 特定のプロセスガス用にコンディショニングされた精製器は、そのプロセスガスのみに使用してください。アレスクリーン精製剤はガス専用です。

⚠ 警告

1. 精製器を不活性ガス以外でコンディショニングした場合は、（例えば、使用後の精製器を不活性ガスでパージした際の）排気ガスには、常にコンディショニング使用したガスがある程度含まれると想定してください。

2. 有毒ガスや腐食性ガスは、適切に回収・廃棄するように注意してください。注意を怠ると、ガスが放出される可能性があります。

4. 使用時の措置

緊急の場合

緊急対応：潜在的に危険な状況が装置周辺に生じた場合は、施設の規則に従って装置を停止し、作業者を避難させてください。施設の規則が定められていない場合は、次の手順を実施してください。

1. プロセスガスのシリンダまたはガスソースのバルブを閉鎖してください。
2. 作業員を全員、装置の付近から避難さてください。

故障の場合：故障が疑われる場合は、ただちに装置の稼動を停止し、当社までご連絡ください。装置の完全な修理とテストが終了するまでは、稼動を再開しないでください。

精製剤の漏れ：精製剤が装置の外に漏れ、作業者が精製剤または発生ガスに接触した場合は、該当する製品安全性データシート（SDS）の指示に従ってください。必要なSDS文書は、いつでも使用できるよう常備してください。特定の精製剤のSDSが必要な場合は、当社までご連絡ください。プロセスガスのSDSは、ガスのサプライヤーから入手してください。

この精製器は、精製剤の漏れをほぼ完全に防止する十分な耐久性を備えています。精製剤は、この装置が過度に誤用された場合、または大きく損傷を受けた場合に限って漏れる可能性があります。

一般的に、精製剤やガスの取り扱いに際しては、吸い込んだり、口に入れたりをはじめとする人体への接触をすべて回避してください。精製剤に接触した場合は、ただちに精製剤を払い落とした後、接触部分を水道水で20分間流してください。その後、ただちに医師の診察を受けてください。

5. メンテナンス

精製器の劣化

通常、供給ラインのプロセスガスの不純物濃度が許容範囲を超えると、精製剤の劣化が疑われます。

全体的または部分的に劣化した精製剤は、危険な生産材料に分類されます。

そのため全体的または部分的に劣化した精製剤は、必ず適切な危険生産材料の廃棄施設のみで廃棄作業を行ってください。（第8項「廃棄」を参照）

6. 精製器の取り外し前のパージ（一般的ガイドライン）

パージのための機器や手順はありません。機器の手配やパージ作業は、お客様の全責任によって行ってください。ここに示す一般的手順は、「ガイドライン」としてのみ役割を果たします。そのため、各用途に応じた変更の必要が生じることがあります。適切なパージ手順について、または必要なパージ装置について疑問がある場合は、当社までご連絡ください。

⚠ 危険

有害ガスに接触した精製剤は、取り外す前に適切な方法でパージしなければなりません。

有害ガスを精製した場合は、本体や配管に残留するガスの濃度が、ガスの種類ごとに定められたTLVを下回らなければ精製器を取り外すことはできません。そのため、少なくとも精製器ごとに定められた下記の量の不活性ガスで精製器をパージしてください。排気ガスを測定し、精製器を安全に取り外すことのできる濃度レベルに達したことを確認してください。

ガスクリーン・トップマウント・ピューリファイヤー：
最低52 リットル (1.84 ft^3)の不活性ガスパージ

⚠ 注意

メンテナンス作業者は、適切な保護具を着用してください。

有害ガスの精製に使用した精製器は、適切にパージしたとしても微量ながら危険な量のプロセスガスが精製剤または装置の表面に残留している場合があります。そこで有害ガスの精製に使用した精製器を交換する際は、人体に悪影響を及ぼす可能性を回避するため、作業者は必ず適切な保護具を着用してください。

一般的手順：

1. 精製器の入口/出口バルブを開いてください。

2. プロセスガスの種類に応じて、少なくとも次に示す最低量のガスで精製器をパージしてください。排出されるガスは、適切なベントまたはスクラバーで処理し、プロセスツールに接触させないでください。

   - INPおよびOXP精製剤向けとして表2に記載の「対象プロセスガス」に曝露した精製器はパージが不要です。（$SiCl_4$、O_2、CO_2、N_2Oを除きます。これらは少なくとも上記で定められた最低量の不活性ガスでパージしてください。）

   - SIP、FCP、またはSF_6P精製剤向けとして表2に記載されている「対象プロセスガス」に曝露した精製器は、少なくとも上記で定められた最低量の不活性ガスでパージしてください。（SiH_4、Si_2H_6、SiH_3CH_3、$SiH(CH_3)_3$を除きます。これらは少なくとも上記の10倍の不活性ガスでパージしてください。）

   - CLXP、HCLP、HBRP、またはSF_6P精製剤向けとして表2に記載されている「対象プロセスガス」に曝露した精製器は、少なくとも上記で定められた最低量の5倍の不活性ガスでパージしてください。

3. 精製器の入口バルブを閉じ、排出ガスが5 psig（0.03 MPaG）を下回るまで内部の圧力を下げてください。ガスが常圧を多少上回る程度で排出される状態が最適です。

4. 精製器の出口バルブを閉じて入口バルブを開き、パージガスを60 psig（0.41 MPaG）以上になるようユニットに流し込んで精製器を加圧してください。精製器の使用圧力がMAWPを超えないよう注意してください。

5. 排気ガスに含まれる有毒ガス/有害ガスの濃度を、有毒ガスモニターなどの適切な方法で計測してください。

6. 排気ガスに有害性がなくなるまでステップ3と4を繰り返し、精製器の排気 - 加圧サイクルを続けてください。

7. この手順は、精製器の排気（ステップ3）の際に圧力を-12 psig（-0.83 MPaG）以下（すなわち2.7 psia（186 millibar）以下）まで下げることにより短縮できます。

パージ後、精製器内部の有害ガスの残留レベルは、OSHAの定めるTWAを下回らなければなりません。OSHA TWAまで濃度を下げられない場合は、有害/有毒ガスの濃度が許容範囲であるOSHA Ceiling またはOSHA Peak Concentration（TLV）を下回るまで精製器をパージしてください。また有害/有毒ガスの濃度が、当該ガスのNIOSH IDLHを下回っていることを確認してください。これらの規定値の具体的な数値については、各サービスガスのSDSを参照してください。

TWA　– 時間荷重平均
TLV　– 許容濃度
NIOSH – 米国労働安全衛生研究所
IDLH　– 脱出限界濃度 – 30分以内に救出されないと元の健康状態に回復しない濃度

精製器をラインから取り外した後は、有害ガスの放出を防ぐがめ、新しいVCRガスケットを使用して接続部品にキャップを取り付けてください。

7. トラブルシューティング

精製後のプロセスガスの不純物濃度が高い

問題点：精製後のプロセスガスに含まれる不純物の濃度が、目的の濃度より高い

考えられる原因：

- 精製器二次側に漏れまたは装置汚染が発生している
- 精製剤のベッドが劣化している
- 精製剤ベッドのコンディショニングが対象プロセスガスに対して適切でない
- 精製剤の種類が対象不純物の除去に適合していない

精製中に過度の熱が発生する

解説：プロセスガスの精製中に、精製器の温度が手で触れて異常に熱く感じるほど上昇する。（精製器に加熱インジケーターも装着されていますので、通常の稼働時に定期的にチェックしてください。インジケーターが黒を示す場合は、当社まで技術サポートを依頼してください。）

考えられる原因：

- 精製器の一次側に大幅な漏れまたは装置汚染が発生している
- プロセスガス供給ラインの不純物（おそらく水蒸気）濃度が過度に高い
- 精製剤の種類が供給されるプロセスガスの精製に適していない。精製剤のコンディショニングが対象プロセスガスに対して不適切であった
- 間違ったガスを精製器に供給している

ガス流量またはガス圧が低い

解説：プロセスガスが必要な流量または圧力に達しない

考えられる原因：

- 精製器のフィルターまたはバルブ、精製剤ベッド、ガスラインに目詰まりが発生している
- プロセスガスの供給圧力が適切でない
- バルブに不具合がある
- バルブの調節が適切でない
- 精製器がアプリケーションの規模に対し小さすぎる

8. 使用済製品の廃棄

精製器を廃棄する場合は、使用者の責任によって国または地方自治体の定めるすべての法規制に従って行ってください。

精製器が有毒ガスや有毒物質を含むガスに接触した場合は、精製剤にこれらの有毒物質またはその反応物質が含まれている恐れがあります。また精製器が、有害廃棄物規制法40 CFR 261 CまたはDに定義される有毒性を示す可能性があります。使用する各有毒ガスに適した封じ込め、廃棄条件に関しては、該当するSDSを参照してください。

本取扱説明書に記載されているデータは特定条件下で得られた代表値です。本取扱説明書に記載された情報により得られる結果並びに本製品の安全性に付いては保証するものではありません。本製品をご使用になる前に、本製品が使用目的に対して適正かつ安全であることをご確認ください。なお、本取扱説明書に記載されている内容は予告無しに変更される場合がございます。

PALL 日本ポール株式会社

〒163-1325　東京都新宿区西新宿 6-5-1

マイクロエレクトロニクス事業部　TEL.03(6901)5700

大阪営業所　〒532-0003　大阪市淀川区宮原 3-5-36　TEL.06(6397)3719

熊本営業所　〒862-0956　熊本市中央区水前寺公園 14-22　TEL.096(382)8420

5/2015